

생명과학 I 정답

|    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 1  | ⑤ | 2  | ① | 3  | ④ | 4  | ① | 5  | ⑤ |
| 6  | ③ | 7  | ⑤ | 8  | ⑤ | 9  | ③ | 10 | ② |
| 11 | ② | 12 | ① | 13 | ② | 14 | ④ | 15 | ③ |
| 16 | ⑤ | 17 | ④ | 18 | ③ | 19 | ② | 20 | ④ |

해설

1. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

(가)와 (나)는 생명 현상의 특성 중 발생과 성장에 해당한다. 발생과 성장 과정에서는 물질대사가 일어나고 세포 분열을 통해 세포의 수가 증가한다.

2. [출제의도] 바이러스의 특성 이해하기

(가)는 바이러스인 박테리오파지, (나)는 원생생물인 말라리아 원충이다. 바이러스는 단백질 껍질과 유전 물질로 구성되며, 세포 구조가 아니므로 세포 분열이 일어나지 않는다.

3. [출제의도] 세포 호흡과 에너지 전환 이해하기

③은 O<sub>2</sub>, ⑥은 CO<sub>2</sub>이다. 세포 호흡을 통해 방출된 에너지(㉠)는 ADP와 P<sub>i</sub> 사이의 고에너지 인산결합을 형성하는 데 이용된다. ATP가 분해되어 방출된 에너지(㉡)는 다양한 생명 활동에 이용된다.

4. [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법 이해하기

(가)는 가설을 세우고 이를 검증하는 연역적 탐구 방법의 사례이다. (나)는 관찰 결과를 종합하여 결론을 일반화하는 귀납적 탐구 방법의 사례이다. ㉠은 의문에 대해 잠정적 결론을 설정하는 가설 설정 단계이다. (가)에서 ㉡은 실험군이며, 대조군은 탄저병 백신을 접종하지 않은 집단이다.

5. [출제의도] 에너지 균형과 대사성 질환 이해하기

에너지 섭취량보다 에너지 소비량이 많은 상태(A)가 지속되면 영양 부족으로 체중이 감소한다. 에너지 소비량보다 에너지 섭취량이 많은 상태(B)가 지속되면 영양 과다로 비만(㉠)이 발생할 수 있다. 대표적인 대사성 질환으로는 당뇨병, 고지혈증 등이 있다.

6. [출제의도] 노폐물의 생성 이해하기

단백질이 세포 호흡에 사용되어 생성되는 물질은 물(H<sub>2</sub>O), 암모니아(NH<sub>3</sub>), 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)이다. 암모니아는 간에서 요소로 전환되어 배설계를 통해 체외로 배출된다.

7. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

(가)는 소화계, (나)는 호흡계, (다)는 배설계이다. 소화계에서 지방과 같은 영양소는 흡수 가능한 형태로 분해된다. 소화계를 통해 흡수된 포도당은 혈액을 통해 각 기관의 조직 세포로 이동된다. 콩팥, 방광 등은 배설계에 속한다.

8. [출제의도] 중추 신경계 이해하기

A는 항상성 조절 중추인 간뇌, B는 동공 반사와 안구 운동의 중추인 중간뇌, C는 심장 박동과 호흡 운동의 중추인 연수, D는 고등 정신 활동을 담당하는 대뇌이다. 뇌줄기는 중간뇌, 뇌교, 연수로 이루어져 있다. 대뇌 겉질은 신경 세포체가 모여 있는 회색질이다. ㉠은 감각 신경 다발이 존재하는 후근이다.

9. [출제의도] 말초 신경계 이해하기

㉠은 운동 뉴런으로, 중추 신경계에서 반응기로 정보를 전달하는 원심성 뉴런이다. ㉡은 교감 신경의 신경절 이후 뉴런으로, 축삭 돌기 말단에서 노르에피네프린이 분비되면 방광이 이완한다. ㉢은 척수와 방광을 연결하는 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런이며, 신경 세포체는 척수에 있다.

10. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

㉠은 α 세포에서 분비되어, 간에서 글리코젠을 포도당으로 전환시켜 혈당량을 증가시키는 글루카곤이다. ㉡은 β 세포에서 분비되어, 간에서 포도당을 글리코젠으로 전환시켜 혈당량을 감소시키는 인슐린(A)이다. 글루카곤과 인슐린의 분비를 조절하는 중추는 간뇌의 시상 하부이다.

11. [출제의도] 병원체의 특성 이해하기

무좀의 병원체(A)인 곰팡이는 다세포 진핵생물이고, 결핵의 병원체(B)인 세균은 단세포 원핵생물이며, 독감의 병원체(C)인 바이러스는 세포 구조를 갖지 않는다. 감염성 질병은 병원체에 의해 일어난다. ㉠은 '세포 구조를 갖는다.', ㉡은 '감염성 질병을 일으킨다.', ㉢은 '곰팡이이다.'이다. 각 병원체 A~C가 갖는 특징 ㉠~㉢의 유무는 표와 같다.

| 병원체 \ 특징   | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|------------|---|---|---|
| 무좀의 병원체(A) | ○ | ○ | ○ |
| 결핵의 병원체(B) | ○ | ○ | × |
| 독감의 병원체(C) | × | ○ | × |

(○: 있음, ×: 없음)

12. [출제의도] 뉴런의 구조와 기능 이해하기

A는 연합 뉴런, B는 감각 뉴런이며, (가)는 축삭 돌기 말단 부위이다. 시냅스에서는 이전 뉴런(B)의 축삭 돌기 말단에서 다음 뉴런(A)의 가지 돌기 쪽으로만 흥분이 전달되므로, ㉠에 역치 이상의 자극을 주어도 ㉡에서는 활동 전위가 발생하지 않는다.

13. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

X는 민말이집 신경으로 도약 전도가 일어나지 않는다. Na<sup>+</sup>은 Na<sup>+</sup> 통로를 통해 세포 밖(A)에서 세포 안(B)으로 확산되므로 Na<sup>+</sup>의 농도는 세포 밖에서가 세포 안에서보다 높다.

14. [출제의도] 티록신 분비 조절 이해하기

TSH의 분비 기관은 뇌하수체 전엽이고, 표적 기관은 갑상샘이다. 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

15. [출제의도] 근육 수축 이해하기

A대는 마이오신 필라멘트가 있는 부분이다. X의 길이가 2.2μm(㉠+2㉡+2㉢)일 때, 마이오신 필라멘트의 길이(㉠+2㉡)는 1.4μm이므로 ㉢은 0.4μm이다. 따라서 ㉠은 0.2μm(d), ㉡은 0.6μm(3d), ㉢은 0.4μm(2d)이다. H대(㉠)의 길이 변화량은 X의 길이 변화량과 같다. X의 길이가 2.2μm에서 2.4μm로 증가하면 H대의 길이도 0.2μm 증가하므로, X의 길이가 2.4μm일 때 H대의 길이는 0.4μm이다.

16. [출제의도] 사람의 방어 작용 이해하기

X를 주사한 I의 혈청에는 X에 대한 항체가 있다. III에게 X를 1차 주사하면 B 림프구가 형질 세포로 분화되어 X에 대한 항체가 생성된다. IV에

게 Y에 대한 기억 세포를 주사한 후 Y를 주사하면 기억 세포가 형질 세포로 분화되어 Y에 대한 항체가 생성된다. 항체에 의한 항원 항체 반응은 체액성 면역에 해당한다.

17. [출제의도] 핵형과 염색체 구조 이해하기

(가)의 성염색체는 XX이므로 여자이다. I과 II는 각각 부모로부터 하나씩 물려받은 상동 염색체이다. ㉠은 뉴클레오솜을 이루는 히스톤 단백질이다.

18. [출제의도] 흥분의 전도와 전달 이해하기

t<sub>1</sub>일 때 A에서 자극을 준 d<sub>2</sub>의 막전위가 -80mV이므로 t<sub>1</sub>은 3ms이다. 이 때 d<sub>1</sub>의 막전위가 0mV이므로 A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms ( $\frac{3\text{cm}}{1.5\text{ms}}$ )이다. ㉠에 시냅스가 없다면, t<sub>1</sub>일 때 d<sub>3</sub>의 막전위는 0mV이어야 하는데 -60mV이므로, A의 d<sub>2</sub>에서 d<sub>3</sub>까지의 흥분 이동 시간은 2ms이다. 따라서 시냅스에서 흥분 전달 시간은 0.5ms이다. B의 흥분 전도 속도는 3cm/ms이므로, t<sub>1</sub>일 때 B의 d<sub>2</sub>에서 d<sub>3</sub>까지 흥분이 전도된 시간은 1ms이다. 이후 d<sub>3</sub>에서 2ms 동안 막전위가 변화하므로 ㉡는 +35이다. B의 d<sub>1</sub>에 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 5ms일 때, d<sub>2</sub>까지의 흥분 전달 시간을 포함한 흥분 이동 시간은 1.5ms, d<sub>2</sub>에서 d<sub>3</sub>까지 흥분 전도 시간은 1ms이다. 이후 d<sub>3</sub>에서 2.5ms 동안 막전위가 변화하므로 d<sub>3</sub>는 재분극이 일어나고 있다.

19. [출제의도] 체세포 분열 이해하기

㉠은 G<sub>2</sub>기, ㉡은 M기, ㉢은 G<sub>1</sub>기이다. ㉡는 체세포 분열 중기이고, 2가 염색체는 감수 1분열 전기와 중기에 관찰이 가능하다. ㉢는 체세포 분열 후기로 M기에 관찰된다. S기에 DNA가 복제되므로 ㉠ 시기 세포 1개당 DNA 상대량은 ㉢ 시기 세포 1개당 DNA 상대량의 2배이다.

20. [출제의도] 감수 분열 이해하기

㉡는 4, ㉢는 2이다. H와 t가 한 염색체에 있을 경우, ㉢의 H와 t의 DNA 상대량을 더한 값은 0 또는 2이다. 따라서 H와 t는 서로 다른 염색체에 있다. 감수 2분열에서는 핵상 변화가 없으므로 ㉡과 ㉢의 핵상은 n으로 같다. 세포 ㉠~㉢이 갖는 염색체와 각 대립유전자의 위치는 그림과 같다.

